Revue suisse Zool.	Tome 92	Fasc. 4	p. 939-953	Genève, décembre 1985

Epidémiologie de la dermatite des baigneurs et morphologie de *Trichobilharzia* cf. *ocellata* dans le lac Léman [1]

par

D. T. EKLU-NATEY, M. AL-KHUDRI, D. GAUTHEY, J. P. DUBOIS *, J. WÜEST **, C. VAUCHER ** et H. HUGGEL

Avec 7 figures

Abstract

Epidemiology of swimmers' itch and morphology of *Trichobilharzia* cf. *ocellata* in the Lake of Geneva. — Swimmers' itch, which has been known for several years on the shores of the Lake of Geneva, has spread increasingly in the last years. Epidemiological data about this infection, as well as its evolution and consequences, are treated and discussed in the present paper. The local agent responsible for this dermatitis was found for the first time, and identified, on the basis of chaetotaxical studies, as being the cercaria of *Trichobilharzia* cf. *ocellata.* This larva is very close to that of *T. ocellata,* already known in Europe for producing swimmers' itch. A complementary scanning electron microscope study has revealed structural details, difficult to observe in the light microscope, mainly on the apical region of the cercaria.

INTRODUCTION

Les symptômes de la dermatite des baigneurs sont connus depuis plusieurs années sur les rives du lac Léman, bien que parfois confondus avec ceux dus aux Aoûtats (larves d'Acariens, terrestres). Haemmerli (1953) ainsi que Meyer & Dubois (1954) en ont identifié les

Laboratoire d'Anatomie et Physiologie Comparées, Université de Genève, 3, Place de l'Université, CH-1211 Genève 4, Suisse.

* Institut de Limnologie, Station d'Hydrobiologie Lacustre, F-74203, Thonon-Les-Bains, France.

** Muséum d'Histoire naturelle de Genève, CH-1211 Genève 6, Suisse.

[1] Poster présenté à l'assemblée annuelle de la SSZ à Genève, les 1er et 2 mars 1985.

agents, des cercaires ocellées, dans le lac de Zürich. Par contre, GASCHEN *et al.* (1956), dans une étude sur le lac Léman, en ont attribué la responsabilité à des cercaires d'Echinostomes et de Gymnocéphales, n'ayant pas pu trouver de cercaires ocellées. Il est aujourd'hui reconnu que la dermatite est une affection cosmopolite provoquée par des furcocercaires ocellées, des familles des Schistosomatidae et des Bilharziellidae, appartenant principalement aux genres *Trichobilharzia, Ornithobilharzia* et *Austrobilharzia* (SZIDAT 1929; APPLETON & LETHBRIDGE 1979). Bien que les hôtes définitifs naturels de ces larves soient généralement des oiseaux, on a constaté des possibilités d'évolution ultérieures expérimentales chez des mammifères (OLIVIER 1953).

Ces dernières années, on a assisté à une recrudescence de la dermatite durant l'été sur les plages du lac Léman, et il est apparu opportun de faire une étude épidémiologique et biologique, afin d'en analyser l'ampleur et d'en identifier la ou les espèces responsables.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Environ 150 questionnaires ont été envoyés par nous en 1984, à des médecins, pharmaciens, centres médicaux, instituts d'hygiène, colonies de vacances et centres balnéaires. Les questions portaient principalement sur le temps et le lieu de baignade, la nature, le délai d'apparition et la durée des symptômes, ainsi que sur les groupes d'âge des personnes atteintes. Des questions complémentaires tendaient à savoir depuis combien de temps la dermatite était signalée dans la région concernée.

Nous avons reçu en retour environ 120 questionnaires plus ou moins complètement remplis, dont les principales informations ont été résumées sous forme d'histogrammes.

La pêche aux mollusques s'est faite sur environ une dizaine de points de prélèvement, parallèlement à la recherche d'autres cercaires du lac (EKLU-NATEY *et al.* 1985*a, b*). Que ce soit en apnée ou avec bouteille à air comprimé, la recherche des mollusques s'est réalisée près des rives, à faible profondeur, où sont généralement situés les mollusques infestés. Les mollusques obtenus ont été exposés au laboratoire dans de l'eau déchlorée sous une forte lumière. La préparation des cercaires émises pour la chétotaxie et la microscopie électronique à balayage a été décrite dans une autre publication (EKLU-NATEY *et al.* 1985*b*).

RÉSULTATS

1. Epidémiologie

1.1. *Temps et lieux*

Dans une première approche, il s'est révélé que si la dermatite était signalée depuis plusieurs années, une nette recrudescence a été observée à partir des années 1980, surtout durant l'été 1983. Parallèlement, une analyse des températures de l'eau, surtout des températures maximales relevées à Genève-Plage, a montré une sensible élévation de la température, atteignant 26°C (température record) en juillet 1983. Pendant ces jours de grandes chaleurs, presque toutes les personnes ayant pris leur bain dans le lac à Genève-Plage ont eu des démangeaisons à leur sortie de l'eau et se sont plaintes à l'infirmerie de cette institution (1250 personnes durant le seul mois de juillet), alors qu'aucune plainte n'est venue de celles ayant utilisé uniquement la piscine de la même institution. Ces observations démontrent que la dermatite était provoquée par un agent situé dans l'eau du lac et éliminé par les systèmes de filtration et de désinfection de l'eau du réseau qui alimente la piscine.

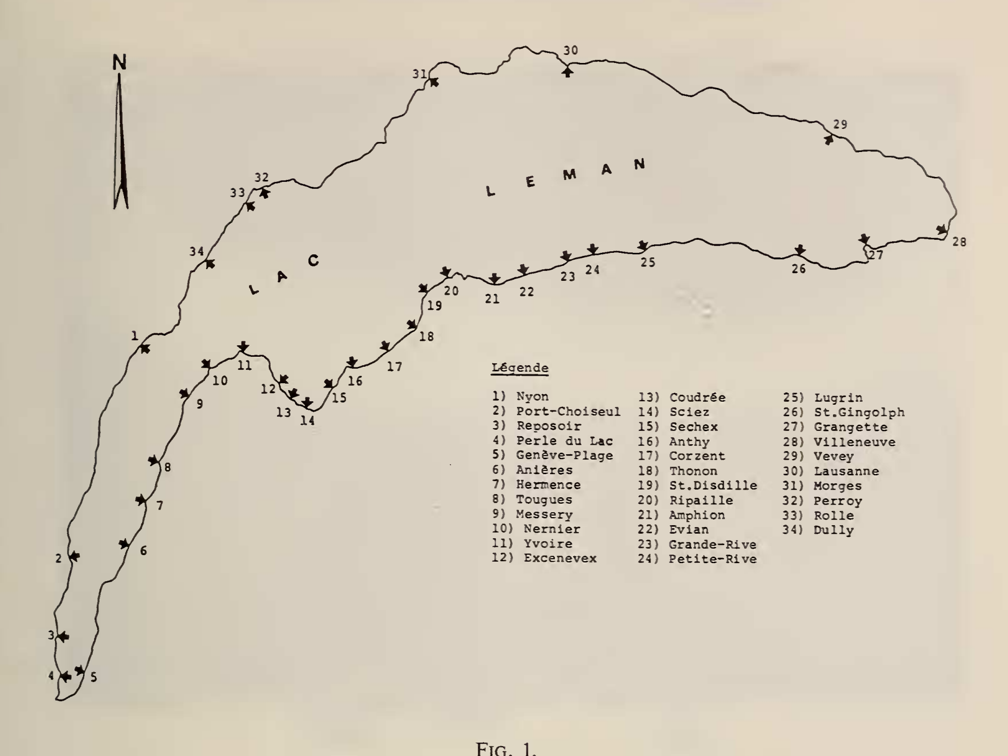


FIG. 1.

Répartition géographique des endroits où nous ont été signalés des cas de dermatite durant les étés 1983 et 1984, dans le lac Léman.

L'enquête réalisée sur les autres plages, en Suisse et en France, a par ailleurs révélé d'une part que pratiquement toutes les rives du Léman étaient infestées (carte, fig. 1) et a confirmé d'autre part l'observation faite à Genève-Plage et ailleurs d'une plus grande ampleur en 1983.

Les mois de juillet et août semblent être les périodes à plus grand risque de dermatite, bien que des cas isolés aient été signalés au printemps et au début de l'automne.

1.2 *Nature des symptômes*

La dermatite se manifeste aussitôt après la baignade par des démangeaisons aux points de pénétration des cercaires. Peu après, peuvent apparaître de petites taches rouges (macules) qui disparaissent pour laisser la place plus tard à des éruptions (boutons, pustules, papules, érythèmes) pouvant atteindre 5 à 8 mm de diamètre (fig. 2). La distribution de ces éruptions peut être localisée (jambes surtout), ou généralisée (chez environ 64% des personnes interrogées, sur tout le corps, sauf souvent sur la tête et les mains). L'intensité des démangeaisons s'accentue la nuit suivant le bain, provoquant des insomnies et parfois de la fièvre, l'inflammation des ganglions, et un affaiblissement général. Des infections



FIG. 2.

Boutons de dermatite sur le bras d'une patiente.

secondaires peuvent se produire, suite au grattage des boutons. L'intensité et l'évolution des symptômes varient en fonction du nombre d'éruptions et de la sensibilité du patient. Cependant, aucune réaction allergique violente n'a été signalée dans la région. Après quelques jours, les désagréments dus à la dermatite s'atténuent et les boutons finissent lentement par disparaître, généralement sans laisser de traces.

1.3 *Questionnaire*

a) Délai d'apparition des symptômes après le contact avec l'eau.

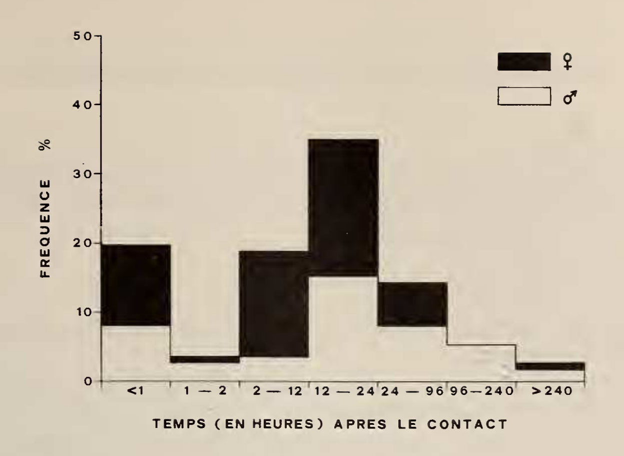
Si les démangeaisons et les boutons apparaissent souvent dans l'heure qui suit le contact (environ 20% des réponses), chez la plupart des baigneurs, les symptômes apparaissent entre 2 et 24 heures après la sortie de l'eau (55%) avec un pic situé entre 12 et 24 heures (35%), c'est-à-dire la nuit suivant le bain (fig. 3A).

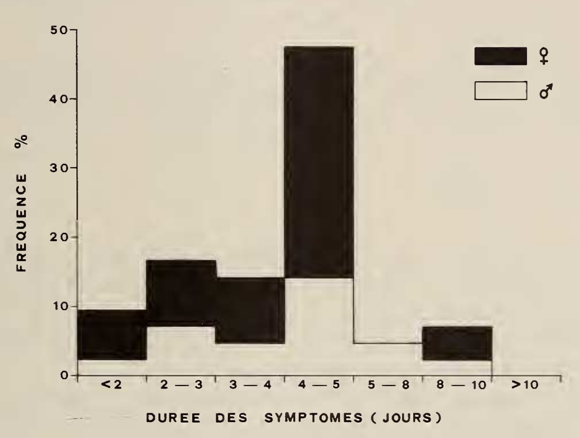
b) Durée des symptômes.

Les symptômes peuvent durer jusqu'à 10 jours après le bain. Cependant, près de 90% des cas signalés se terminent au bout de 5 jours, avec un pic situé, chez près de 50% des baigneurs, entre 4 et 5 jours (fig. 3B).

c) Groupes d'âges.

Près des 2/3 des personnes affectées sont des enfants (jusqu'à 14 ans), qui se baignent plus volontiers en eau peu profonde (fig. 3C).





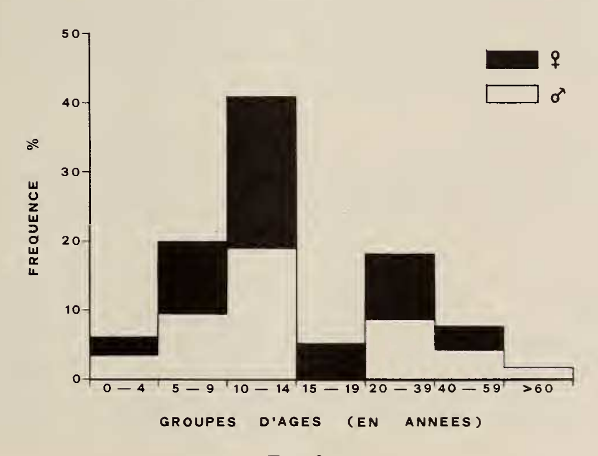


FIG. 3.

Histogrammes établis sur la base des réponses aux questionnaires:

(Haut): Délai d'apparition des symptômes après la sortie de l'eau.
(Milieu): Durée des symptômes.
(Bas): Fréquence des cas observés en fonction des groupes d'âge.

d) Impact sur le public.

Des responsables et participants à des colonies de vacances ont affirmé que leur séjour avait été gâché par le problème de la dermatite, et que plusieurs jeunes refusaient de retourner prendre un bain dans le lac Léman.

1.4 *Traitements administrés*

Les conseils et traitements donnés par les différents médecins consultés peuvent se résumer en quatre points:

a) prise d'une douche et fort essuyage du corps aussitôt à la sortie du lac, ce qui a pour effet d'éliminer les cercaires qui n'ont pas pu entièrement pénétrer dans la peau;

b) en cas de démangeaisons et de boutons, utilisation de pommades et autres médicaments anti-histaminiques et anti-inflammatoires (après consultation d'un médecin), et éventuellement de calmants;

c) éviter le grattage, qui risque d'être à l'origine d'infections secondaires;

d) durant les jours de grandes chaleurs, se renseigner auprès des autres baigneurs et des responsables des plages, avant de pénétrer dans le lac.

2. **Trichobilharzia** cf. **ocellata**

Parmi les cercaires émises par les mollusques récoltés dans le lac, de nombreuses cercaires ocellées ont été obtenues à partir de *Lymnaea peregra* pêché à Port-Ripaille (France). L'aspect général et la chétotaxie de ces cercaires montrent une grande similitude avec *Trichobilharzia ocellata,* espèce cosmopolite, connue comme agent responsable de la dermatite et dont la présence a été signalée en Europe.

Des essais d'infestation réalisés sur les chercheurs eux-mêmes (cercaires vivantes dans un pilulier maintenu quelques minutes sur la peau de l'avant-bras) ont provoqué l'apparition des symptômes de la dermatite (boutons, rougeurs, démangeaisons). Ceci confirme que *Trichobilharzia* cf. *ocellata* est bien un agent de la dermatite dans le lac Léman, d'autant plus que des essais dans les mêmes conditions mais avec des espèces différentes n'ont pas provoqué de réactions cutanées.

2.1 *Morphologie générale*

Trichobilharzia cf. *ocellata* est une furcocercaire allongée, filiforme. Pour les mesures, nous avons relevé les valeurs minimales et maximales, la moyenne et l'erreur standard à la moyenne (MES).

Longueur du corps	287 à 342 μm	MES 309 ± 4 μm
Largeur du corps	73 à 109 μm	MES 86 ± 3 μm
Diamètre de l'acétabulum	30 à 43 μm	MES 35 ± 1 μm
Longueur du tronc caudal	481 à 567 μm	MES 527 ± 6 μm
Largeur du tronc caudal	46 à 68 μm	MES 56 ± 2 μm
Longueur des fourches	185 à 245 μm	MES 214 ± 5 μm

Les ocelles (environ 11 μm de diamètre) sont situés au milieu du corps (137 μm de l'avant), antérieurement par rapport à la ventouse ventrale (205 μm de l'avant). On peut distinguer dans le corps cinq paires de glandes. Sur les fourches, on observe de fins replis membranaires (les ailerons furcaux ou «fin-folds») au bout desquels sont situés les pores excréteurs.

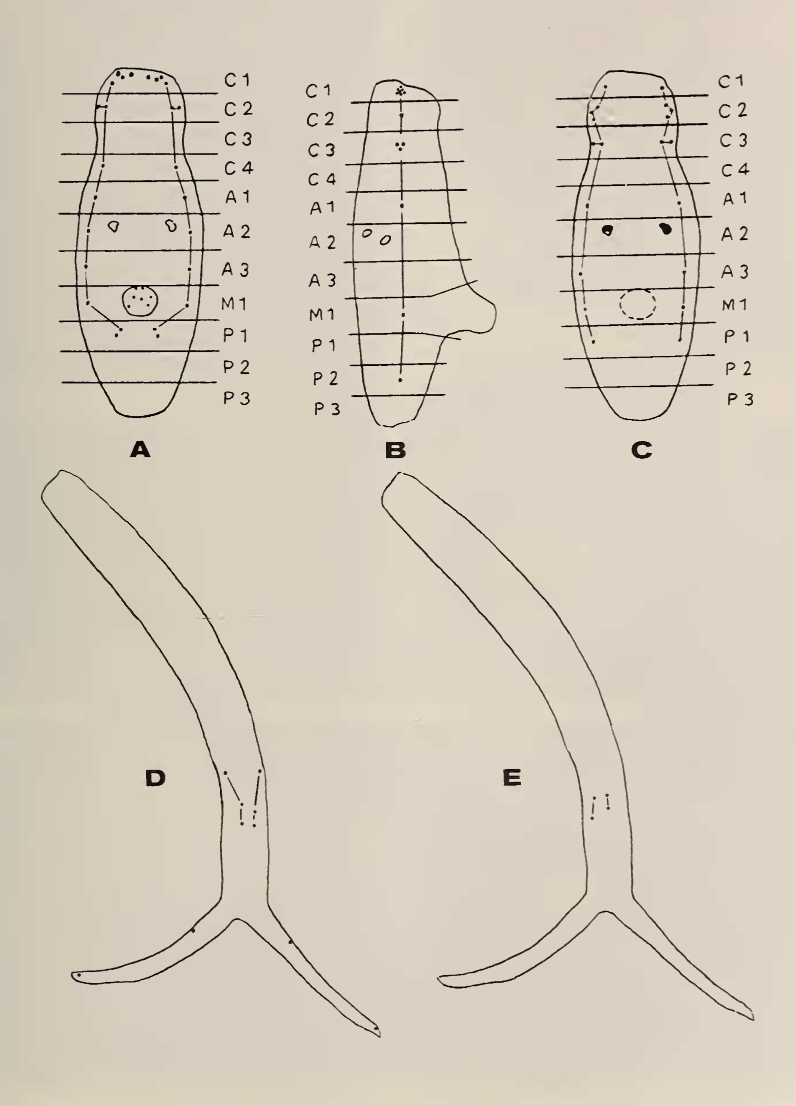


FIG. 4.

Chétotaxie de *Trichobilharzia* cf. *ocellata:* corps, vue ventrale (A), latérale (B), dorsale (C); queue, vue ventrale (D), dorsale (E). Abréviations: A: acétabulum; CO: corps; F: fourche; FF: «fin-folds»; GP: orifices des glandes de pénétration; P: papilles sensorielles; PE: pore excréteur; TC: tronc caudal.

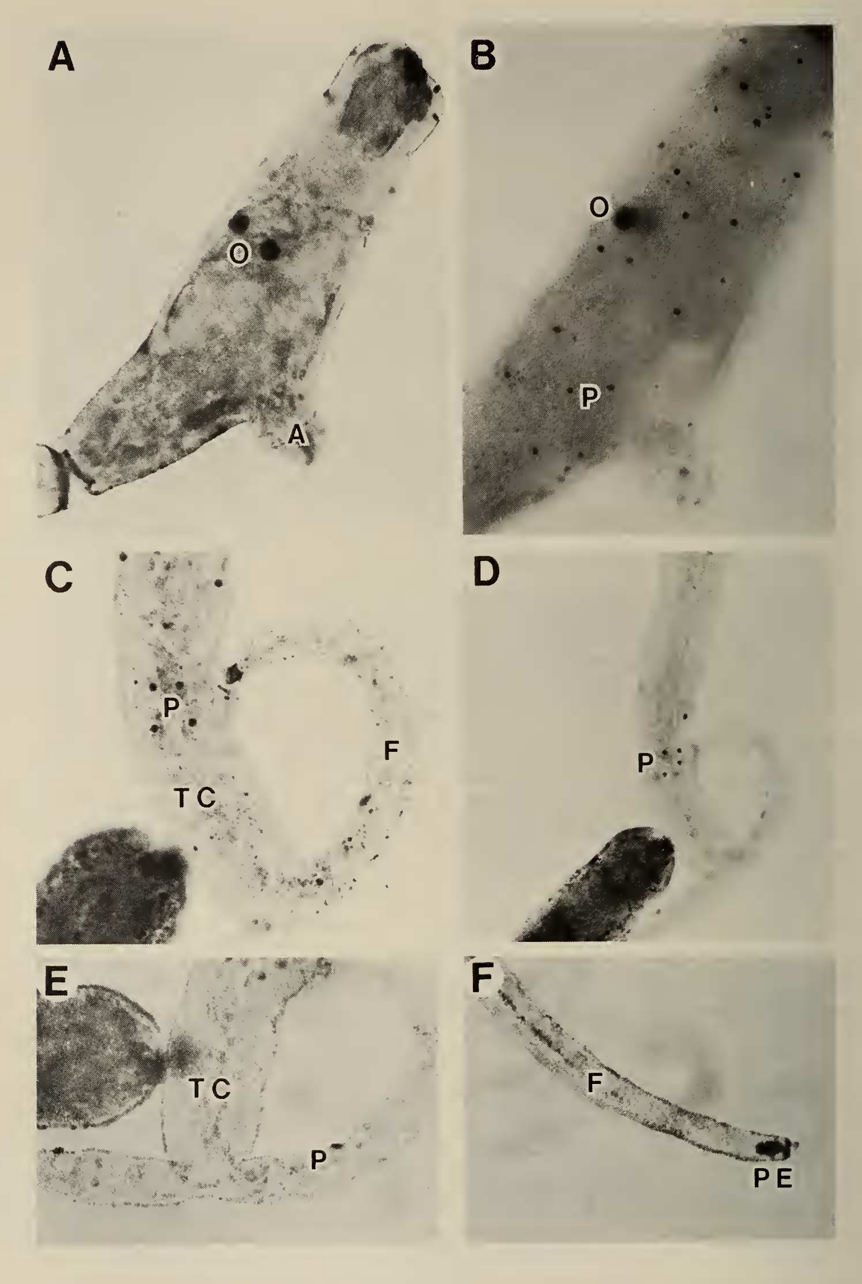


Fig. 5.

Photos au microscope optique de *Trichobilharzia* cf. *ocellata* après imprégnation au nitrate d'argent: corps, ocelles (A, 400×), papilles (B, 600×); tronc caudal, vue ventrale (C, 600×), dorsale (D, 300×); fourche, papilles (E, 600×), pore excréteur (F, 600×). Noter que la papille terminale près du pore excréteur est camouflée par le nitrate d'argent. (Abréviations voir fig. 4)

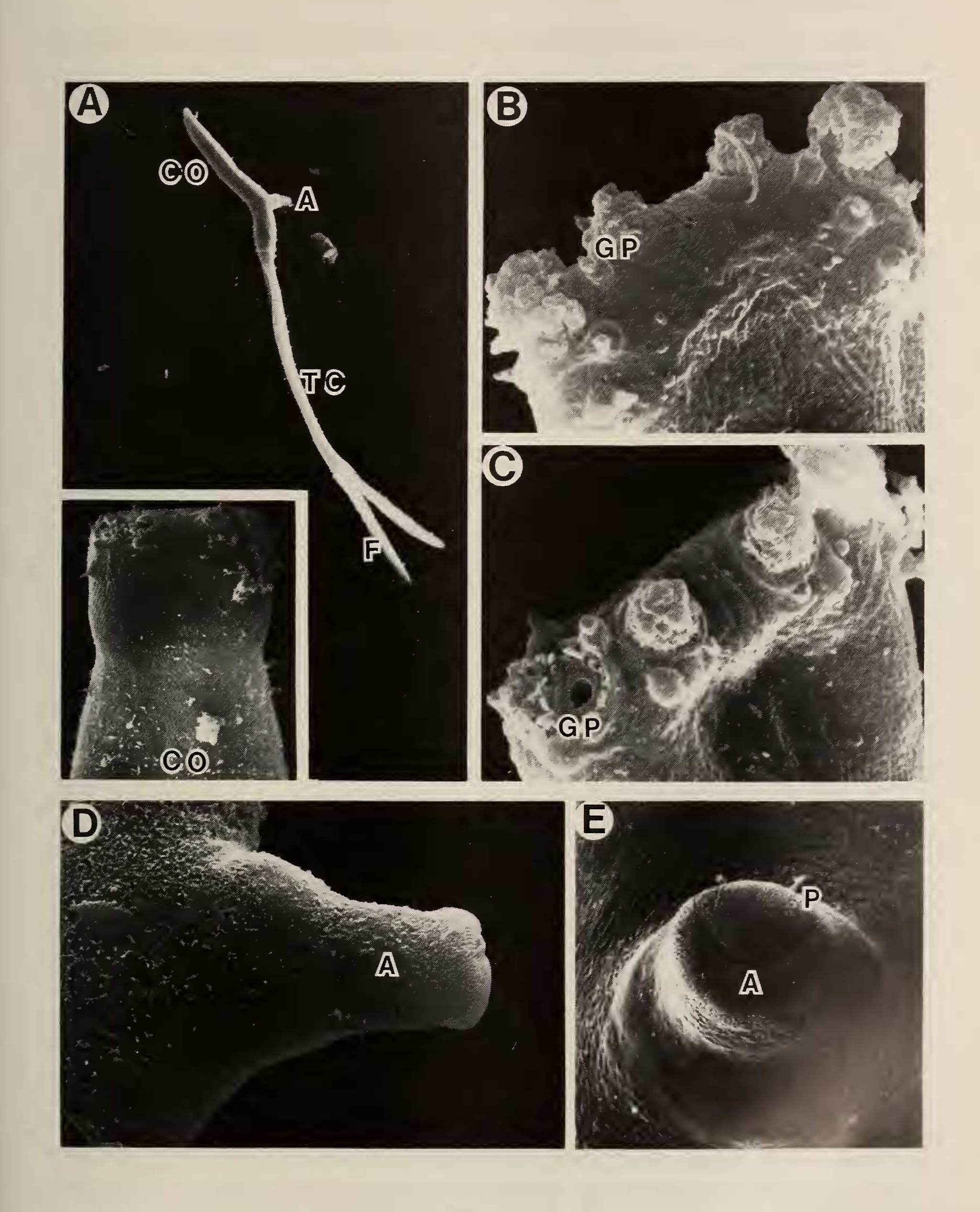


FIG. 6.

Photos au MEB: vue générale de la cercaire (A, 110×), partie antérieure du corps (en encadré, 1400×); orifices des glandes de pénétration (B et C, 3500×); acétabulum, vue latérale (D, 1400×), vue de face (E, 2100×). (Abréviations voir fig. 4)

2.2 *Chétotaxie (figs 4 et 5)*

L'imprégnation au nitrate d'argent a bien mis en évidence les papilles sensorielles et les pores excréteurs.

Région céphalique (présence d'un cycle CIV):

1 CIV, 5-10 CIL, 1 CID
2 CIIV, 1 CIIL, 3 CIID
3 CIIIL, 2 CIIID
1 CIV-V

Corps (pas de papilles PIII):

1 AIV, 1 AIL, 1 AID
1 AIIV
1 AIIIV, 1 AIIID
1 MIV, 1 MIL, 1 MID
2 PIV, 1 PID
1 PIIL

Acétabulum:

5 SI, 2 SII

Queue et fourches:

6 UV, 4 UD (sur la moitié distale)
2 FV (sur chaque fourche).

2.3 *Microscopie électronique à balayage* (figs 6 et 7)

Le microscope électronique à balayage (MEB) a permis de préciser quelques détails de micromorphologie: orifices des glandes de pénétration, structure des «fin-folds» sur les fourches, pores excréteurs. Cette technique a surtout apporté plus d'informations sur la structure de la partie apicale, qu'il a été difficile de décrire en détail jusqu'ici.

Le corps et la queue de la cercaire sont recouverts de fines épines disposées sans ordre apparent (fig. 7B). La ventouse ventrale (acetabulum) est très proéminente (fig. 6D), contrairement à la plupart des cercaires. En comparaison avec les schistosomes humains et les furcocercaires décrits dans le Léman, la cercaire de *Trichobilharzia* cf. *ocellata* a un aspect plutôt filiforme (fig. 6A).

L'apex du corps montre une section rectangulaire où sont alignés, dans le sens de la longueur, 4 orifices des glandes de pénétration (fig. 6B, C), bien que 5 paires de glandes aient été observées dans le corps de la larve, ainsi que de nombreuses papilles sensorielles. Nous n'avons observé sur la partie apicale ni orifice buccal ni ventouse orale différenciés. Pas non plus d'épines, contrairement à certains travaux, principalement en microscopie optique, où il est affirmé l'existence de longues épines à travers lesquelles se déverseraient les sécrétions des glandes de pénétration. Cependant, autour des orifices de ces glandes, se trouvent de nombreuses papilles sensorielles ciliées.

La disposition générale des papilles (en bourgeon ou ciliées) sur la cercaire correspond à celle observée par la chétotaxie. Cependant, une papille supplémentaire a été observée à l'extrémité des fourches, tout près de chaque pore excréteur (fig. 7E, F). Ces papilles ciliées sont cachées par l'accumulation du nitrate d'argent dans les pores (fig. 5F), mais sont bien visibles au MEB.

Les «fin-folds» sont bien visibles le long des fourches sous forme d'ailerons portant à leurs extrémités les pores excréteurs (fig. 7E, F).

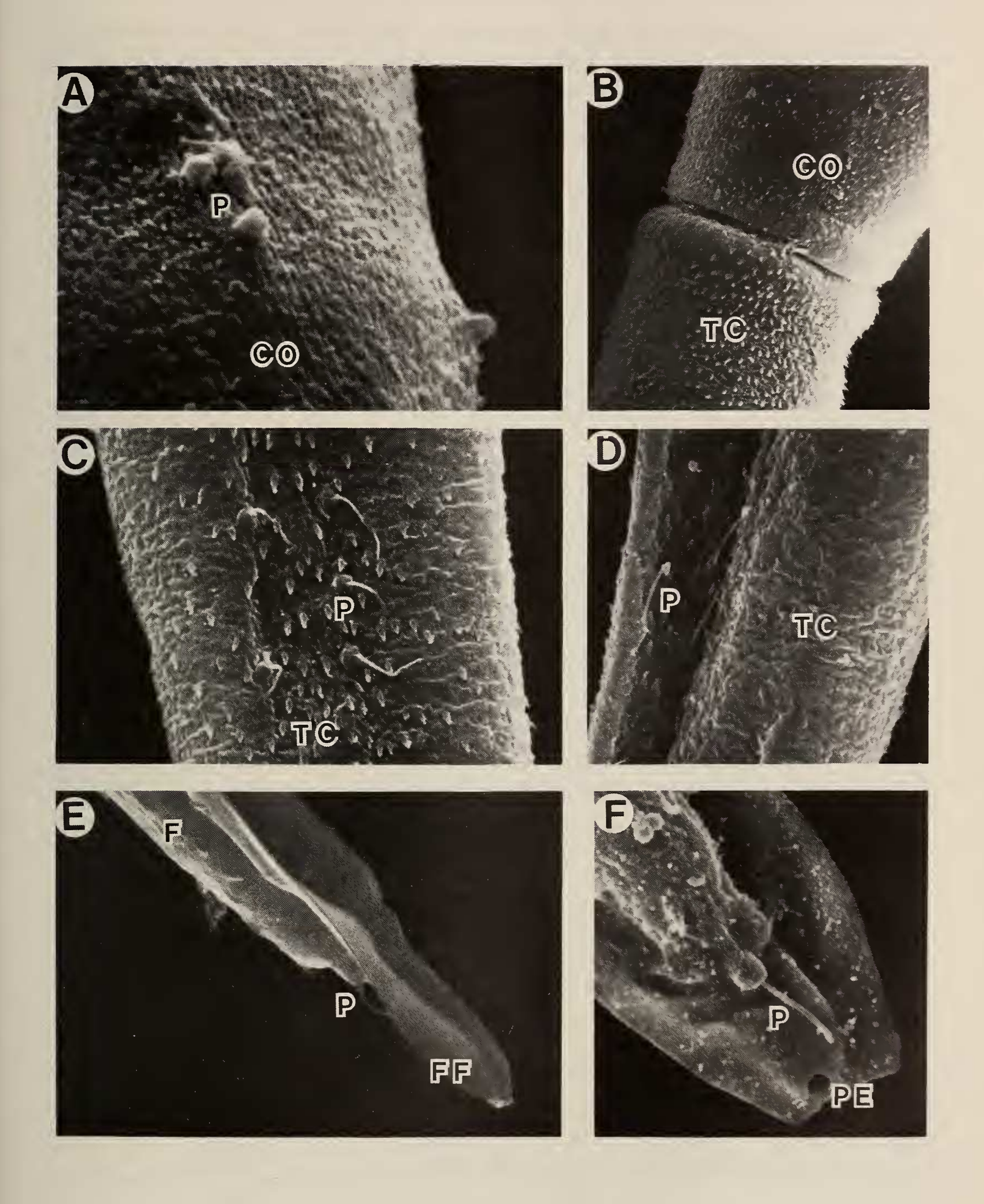


FIG. 7.

Photos au MEB: vue latérale, 3 papilles CIIIL (A, 7000×); jonction corps-queue (B, 1400×); tronc caudal, papilles ventrales (C, 2100×), dorsales (D, 2100×); fourches avec papille terminale et «fin-folds» (E, 3500×), papille terminale et pore excréteur (F, 3500×). (Abréviations voir fig. 4)

DISCUSSION

La chétotaxie de la cercaire ocellée trouvée dans le Léman montre une certaine similitude avec celle de *Trichobilharzia ocellata* étudiée en France (Richard 1971) et de *T. brevis* de Malaisie (Bayssade-Dufour & Ow-Yang 1975). Le tableau 1 résume les principales différences entre ces trois cercaires du genre *Trichobilharzia,* qui sont les seules, du complexe «*ocellata*» La Valette défini par Szidat (1942), dont la chétotaxie ait été étudiée, à notre connaissance. Il ne sera possible d'attribuer la cercaire décrite dans ce travail à une espèce précise qu'après réalisation du cycle de vie du parasite. C'est pourquoi nous proposons la dénomination «*Trichobilharzia* cf. *ocellata*» pour l'espèce du Léman, en attendant de plus amples informations. Il faut préciser qu'aucune confusion n'est possible avec d'autres espèces des familles des Bilharziellidae et des Schistosomatidae.

La microscopie électronique à balayage a mis en évidence plusieurs détails complémentaires sur la surface du corps: l'absence de ventouse orale et d'orifice buccal différenciés, ainsi que d'épines était controversée (Talbot 1936; Wagner 1961), ce qui s'explique par le fait qu'aucun travail n'avait utilisé cette technique, qui a permis par ailleurs d'observer la forme des ailerons furcaux («fin-folds») et surtout la présence d'une papille terminale près de chaque pore excréteur. Une observation parallèle sur *Trichobilharzia ocellata* (souche d'Allemagne) a confirmé la présence de cette papille terminale, bien qu'elle n'ait été signalée par aucun auteur jusqu'ici. Le MEB semble donc un instrument utile pour des informations complémentaires en chétotaxie et en taxonomie surtout pour les stades larvaires, comme il a été démontré dans une étude récente sur les miracidiums (Eklu-Natey *et al.* 1985*c*).

Le nombre de cercaires identifiées, capables de produire une dermatite augmente constamment dans la littérature, depuis la première description en 1928 par Cort. En 1964, Dönges en comptait une trentaine dans le monde, et il est probable qu'il y en ait plus aujourd'hui. D'autre part, de nombreux signes indiquent une expansion de la dermatite vers des régions où jusqu'ici elle était peu ou pas connue (MacFarlane 1949). En Suisse, la dermatite des baigneurs existe depuis au moins 1923, date de la première description clinique de cas observés dans le lac de Constance par Naegeli. Cependant, si Dubois (1929)

Tableau 1

Différences chétotaxiques entre les 3 espèces de Trichobilharzia.

Espèce Cycles	*T.* cf. *ocellata*	*T. ocellata*	*T. brevis*
CI	1 CID	1 CID	1-2 CID
CIII	3 CIIIL 2 CIIID	2 CIIIL 2 CIIID	3 CIIIL 1 CIIID
MI	1 MIL 1 MID	0 MIL 1 MID	0 MIL 0 MID
PI	0 PIL	1 PIL	1 PIL
S	5 SI	3 SI	2 SI

décrivit une cercaire ocellée dans le lac de Neuchâtel, la dermatite semble jusqu'ici absente de ce lac. Dans une communication personnelle à CORT (1950), Baer déclarait qu'il s'attendait chaque année à la mention de cas de dermatite dans les différents lacs de Suisse. En 1953 HAEMMERLI décrivit la pathologie de cas de dermatite dans le lac de Zürich, et en 1954, MEYER & DUBOIS y identifièrent 4 espèces de furcocercaires ocellées qu'ils attribuèrent au complexe «*ocellata*» La Valette. La dermatite a par la suite été signalée dans le canton de Bâle et dans le lac de Thoune, mais peu de données nous sont parvenues à propos des autres lacs de Suisse.

Dans le lac Léman par contre, aucune cercaire ocellée n'avait été décrite jusqu'à nos jours, malgré l'observation de cas de dermatite. GASCHEN *et al.* (1956) ont attribué la cause de cette affection à des cercaires à queue simple (Gymnocéphales et Echinostomes), et Pongratz (communication personnelle) a observé des furcocercaires, mais de la famille des Strigéidae, toutes ces cercaires ne provoquant pas de dermatite (VAN DEN BROEK 1965). Cette difficulté à trouver des furcocercaires ocellées doit être due à un faible pourcentage de mollusques infestés, environ 1% selon VAN DEN BROEK (1965), ce qui correspond à nos résultats. Nos propres recherches sur les cercaires du Léman ont permis de trouver différentes espèces de furcocercaires (EKLU-NATEY *et al.* 1985*b*) et de cercaires à queue simple (EKLU-NATEY *et al.* 1985*a*).

Mises à part quelques différences liées aux conditions des enquêtes, les résultats du présent travail sur l'épidémiologie sont en accord dans les grandes lignes avec ceux de APPLETON & LETHBRIDGE (1979) qui ont étudié cette affection provoquée en Australie par *Austrobilharzia terrigalensis* émise, dans ce cas, par des mollusques d'eau de mer, *Velacumantus australis* ou *Planaxis sulcatus.* La nature et l'évolution générale des symptômes sont similaires dans la plupart des pays pour cette affection cosmopolite.

On pense généralement que la dermatite des baigneurs serait une simple irritation cutanée, causant quelques désagréments passagers. Cependant, des études plus approfondies ont montré que cette affection pourrait avoir des conséquences plus graves. En effet, des travaux de laboratoire ont révélé que des cercaires ocellées parasites d'oiseaux, lors de la première infestation de petits mammifères (souris, hamsters, cobayes, lapins) et de singes, peuvent dépasser la barrière cutanée et se transformer en schistosomules, qui parviennent aux poumons et y causent des hémorragies (OLIVIER 1953); sans parler des risques de réactions allergiques très violentes, en cas d'infestations répétées (CORT 1950).

Dans d'autres régions, l'impact économique est localement important. En Asie, la dermatite a des implications économiques en affectant les paysans durant les périodes de plantation et de récolte dans les rizières (LANDMANN *et al.* 1961; MAKIYA & ISHIGURO 1982). En Amérique et en Europe, le secteur le plus concerné est le tourisme (CORT 1950), qui accuse de grandes pertes financières dues à la désaffection, par les estivants, des plages à haute endémicité de dermatite. Notre enquête a aussi révélé que de nombreuses personnes, surtout des jeunes des colonies de vacances, ont eu leurs vacances gâchées par la dermatite et ont manifesté une certaine hésitation à retourner se baigner dans le Léman, du moins pendant les jours de grande chaleur. D'autre part, nous avons été informés que durant certains jours d'été, on observe peu de baigneurs dans le lac de Thoune, où la dermatite sévit.

La recrudescence récente de la dermatite semble en relation d'une part avec l'augmentation du nombre d'oiseaux (surtout des canards) sur les bords du Léman, d'autre part avec l'augmentation de la végétation lacustre liée à l'eutrophisation du lac. La lutte contre la dermatite devrait faire intervenir une rupture du cycle biologique du parasite et une intervention paraît plus aisée au niveau des mollusques qu'à celui des oiseaux. Des tentatives d'élimination des mollusques par du sulfate de cuivre dans le Léman n'ont pas été satisfaisantes (Pongratz, communication personnelle); en outre, de telles méthodes ont un effet

négatif sur d'autres formes de vie aquatique, et ce type de lutte semble aujourd'hui délaissé, du moins en Europe.

Une meilleure connaissance des zones à forte concentration des mollusques infestés, et une élimination de la végétation (faucardage) près des plages avant la saison estivale, pourraient permettre un certain contrôle de la population des mollusques et par là une réduction de la dermatite. Une bonne information des baigneurs et des responsables des bains publics sur les moments, lieux et impacts de l'affection, est en tout cas une solution à ne pas négliger, afin de réduire les nuisances de la dermatite.

Remerciements

Cette étude a bénéficié d'un soutien financier du Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS pour la recherche et la formation concernant les maladies tropicales.

Nous tenons à remercier le D[r] Edmond Pongratz (Institut d'Hygiène, Genève), le D[r] Brigitte Lods-Crozet et Mlle B. Conne (Unité de Biologie Aquatique, Université de Genève), Mme Yannick Bernard, la direction et tout le personnel de Genève-Plage, ainsi que toutes les personnes dont l'aide et les informations ont permis la réalisation de ce travail. Nous remercions également le Professeur Wilfried Haas et le D[r] Adrianus Van de Roemer (Goethe-Universität, Frankfurt/Main) pour nous avoir procuré des cercaires de la souche locale de *T. ocellata.*

Résumé

La dermatite des baigneurs, connue depuis plusieurs années sur les plages du lac Léman, a montré une recrudescence ces dernières années. Des données épidémiologiques, l'évolution et les conséquences de cette affection, sont traitées et discutées dans ce travail. L'agent responsable dans le Léman, trouvé pour la première fois, a été identifié, sur la base d'études chétotaxiques, comme étant la cercaire de *Trichobilharzia* cf. *ocellata,* proche de *T. ocellata* déjà connue en Europe. Une étude complémentaire au microscope électronique à balayage a révélé certains détails de surface difficilement observables en microscopie optique, principalement sur la partie apicale de cette cercaire.

RÉFÉRENCES

Appleton, C. C. and R. C. Lethbridge. 1979. Schistosome dermatitis in the Swan Estuary, Western Australia. *Med. J. Aust.* 1: 141-144.

Bayssade-Dufour, Ch. and C. K. Ow-Yang. 1975. The sensory receptors of two cercariae from Malaysia: *Trichobilharzia brevis* (Schistosomatidae) and *Haplorchis pumilio* (Heterophyidae). *Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Health* 6: 338-342.

Broek, Van den, E. 1965. Some recent cases of avian schistosomes and schistosome dermatitis in the Netherlands. *Trop. geogr. Med.* 17: 229-235.

Cort, W. W. 1928. Schistosome dermatitis in the United States (Michigan). *J. am. med. Ass.* 90: 1027-1029.

— 1950. Studies on schistosome dermatitis. XI. Status of the knowledge after more than twenty years. *Am. J. Hyg.* 52: 251-307.

Dönges, J. 1964. Hautreaktionen bei Schistosomen Invasion. *Dtsch. Med. Wschr.* 89: 1512-1516.

Dubois, G. 1929. Les cercaires de la région de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 53, nouv. Sér. 2: 1-117.

Eklu-Natey, D. T., M. Al-Khudri, D. Gauthey, J. Wüest, C. Vaucher et H. Huggel. 1985*a*. Contribution à l'étude des cercaires du lac Léman. II. Les cercaires à queue simple. *Revue suisse Zool.* 92: 927-938.

Eklu-Natey, D. T., D. Gauthey, M. Al-Khudri, J. Wüest, C. Vaucher et H. Huggel. 1985*b*. Contribution à l'étude des cercaires du lac Léman. I. Les furcocercaires. *Revue suisse Zool.* 92: 915-926.

Eklu-Natey, D. T., J. Wüest, Z. Swiderski, H. P. Striebel and H. Huggel. 1985*c*. Comparative scanning electron microscope (SEM) study of miracidia of four human schistosome species. *Int. J. Parasitol.* 15: 33-42.

Gaschen, H., G. Mathey et P. Jomini. 1956. Un cas de dermatite des nageurs sur les rives du lac Léman. *Bull. Soc. Pathol. exot.* 49: 1172-1177.

Haemmerli, U. 1953. Schistosomen-Dermatitis am Zürichsee. *Dermatologica* 107: 302-341.

Landmann, H., D. D. Thai, T. V. Ngoan und V. B. Nga. 1961. Cercarien-Dermatitis bei Reispflanzern in Vietnam. *Zbl. Bakt. Parasitenkd. Abt. I. Orig.* 182: 410-416.

Macfarlane, W. V. 1949. Schistosome dermatitis in New Zealand. Part I. The parasite. *Am. J. Hyg.* 50: 143-151.

Makiya, K. and T. Ishiguro. 1982. Population studies on *Austropeplea ollula* (Gould), the snail intermediate host of dermatitis-producing avian schistosomes. I. Seasonal changes in size of the snails in relation to the occurrence of paddy field dermatitis. *Nagoya J. med. Sci.* 44: 47-55.

Meyer, P. O. et G. Dubois. 1954. Dermatite humaine causée par des furcocercaires ocellées dans les bains publics de Zürich. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 77: 81-110.

Naegeli, O. 1923. Über einen beim Baden entstehenden Hautausschlag, die sog. Hundsblattern (Exanthema caniculare). *Schweiz. med. Wochenschr.* 4: 1121-1122.

Olivier, L. 1953. Observations on the migration of avian schistosomes in mammals previously unexposed to cercariae. *J. Parasitol.* 39: 237-246.

Richard, J. 1971. La chétotaxie des cercaires. Valeur systématique et phylétique. *Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris,* nouv. Sér., Sér. A Zool. 67: 1-179.

Szidat, L. 1929. Zur Entwicklungsgeschichte des Bluttrematoden der Enten *Bilharziella polonica* Kow. *Zbl. Bakt. Parasitenkd. Abt. I. Orig.* 111: 461-470.

— 1942. Was ist *Cercaria ocellata* La Valette? Morphologie und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über den Erreger der europäischen Cercarien-Dermatitis des Menschen. *Dtsch. Tropenmed. Zeitschr.* 46: 481-497, 509-524.

Talbot, S. B. 1936. Studies on schistosome dermatitis. II. Morphological and life history studies on three dermatitis-producing schistosome cercariae, *C. elvae* Miller, 1923, *C. stagnicolae* n. sp. and *C. physellae* n. sp. *Am. J. Hyg.* 23: 372-384.

Wagner, A. 1961. Papillae on three species of schistosome cercariae. *J. Parasitol.* 47: 614-618.